



**Przedsiębiorstwo Projektowo-Budowlane "EKOBUd" s.c.**  
Ewa i Remigiusz Owczarek  
Dmosin Drugi nr 89 B, 95-061 Dmosin **NIP: PL 8331181146**

**ADRES DO KORESPONDENCJI - PRACOWNIA PROJEKTOWA**

93-312 Łódź, ul. Tuszyńska 155  
**Tel./fax:** 42 632-19-72 lub **tel:** 42 632-08-91  
**www.ekobud.net.pl**  
**E-mail:** biuro@ekobud.net.pl lub ekobud3@wp.pl

## **PROJEKT WYKONAWCZY**

**Projekt: PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO OBIEKTU SZKOŁY  
PODSTAWOWEJ W ZAGOŚCINCU**

**Inwestor: Gmina Wołomin  
ul. Ogrodowa 4  
05-200 Wołomin**

**Miejsce realizacji: ul. Szkolna 1  
Zagościniec  
działki nr ew. 170, 171, 172  
obręb nr 04**

<b>Branża:</b>	<b>INSTALACJA C.O. I Z.N.</b>	
<b>Projektant:</b>	<b>dr inż. Jacek Wiśniewski</b> upr. proj. nr 329/89/WŁ, 379/81/WMŁ, 167/86/WŁ, spec. instalacyjno-inżynieryjna w zakresie instalacji sanitar- nych, bez ograniczeń	Październik 2017
<b>Współpraca:</b>		
<b>Sprawdzający:</b>	<b>mgr inż. Jakub Mik</b> upr. bud. nr LOD/2149/POOS/13 do proj. bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej	Październik 2017

Październik 2017

## Spis zawartości opracowania

1. Przedmiot i zakres opracowania.....	3
2. Podstawa opracowania.....	3
3. Rozwiązania projektowe .....	3
4. Parametry pracy projektowanych instalacji grzewczych.....	4
5. Bilans cieplny.....	6
6. Opis projektowanej instalacji c.o. ....	6
6.1. Rurowanie instalacji c.o.....	7
6.2. Grzejniki.....	7
6.3. Prowadzenie przewodów i kompensacja.....	8
6.4. Przejścia rur przez przegrody budowlane.....	8
6.5. Przejścia rur przez przegrody o określonej odporności ogniowej.....	8
6.6. Mocowanie przewodów.....	9
6.7. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne.....	9
6.8. Płukanie i próby szczelności.....	10
7. Obliczenia hydrauliczne i ciepłne instalacji.....	10
8. Opis projektowanej instalacji z.n.....	11
8.1. Rurowanie instalacji zasilania nagrzewnic.....	11
8.2. Prowadzenie przewodów i kompensacja.....	11
8.3. Przejścia rur przez przegrody budowlane.....	11
8.4. Przejścia przez przegrody o określonej odporności ogniowej .....	11
8.5. Mocowanie przewodów.....	12
8.6. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne.....	12
8.7. Płukanie i próby szczelności.....	12
9. Zestawienie materiałów.....	12
10. UWAGI.....	14

### Rysunki

1. Instalacja c.o. i z.n. - rzut parteru
2. Instalacja c.o. i z.n. - rzut I piętra
3. Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania
4. Rozwinięcie instalacji zasilania nagrzewnic

# 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji centralnego ogrzewania (c.o.) i ciepła technologicznego na potrzeby zasilania nagrzewnic (z.n.) dla projektowanej rozbudowy budynku Szkoły Podstawowej w miejscowości Zagościniec.

Opracowanie obejmuje zagadnienia związane z instalacją wewnętrzną centralnego ogrzewania i zasilania nagrzewnic w budynku:

- obliczenia strat ciepła poszczególnych pomieszczeń,
- dobór grzejników,
- obliczenia hydrauliczne instalacji,
- dobór armatury i urządzeń,
- zestawienie rysunków do wykonania instalacji.

# 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- × Umowa zawarta pomiędzy Inwestorem a P.P.-B. „EKOBUDE”
- × Bieżące uzgodnienia z Inwestorem
- × Bieżące uzgodnienia z projektantami pozostałych branż
- × Podkłady architektoniczne – budowlane
- × Aktualne normy i przepisy dotyczące projektowania instalacji ogrzewczych.

# 3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

Źródłem ciepła będzie kondensacyjny kocioł gazowy o mocy 320 kW, znajdujący się w pomieszczeniu kotłowni istniejącego budynku, współpracujący z podgrzewaczem o pojemności 200 litrów na potrzeby ciepłej wody użytkowej w projektowanej części budynku.

Układ zasilający c.o., podzielony będzie na 1 obieg grzewczy centralnego ogrzewania (Obieg 1), 6 obiegów zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych oraz 1 obieg zasilania podgrzewacza c.w.u.. Każdy obieg c.o. wyposażony jest w indywidualny mieszacz i układ pompowy.

Instalację projektuje się jako dwururową, pompową, pracującą w układzie zamkniętym. Przewody obiegu c.o. z rur warstwowych z sieciowanego polietylenu z aluminiową warstwą antydyfuzyjną. Instalacja zasilania nagrzewnic w całości zostanie wykonana z rur stalowych.

## 4. PARAMETRY PRACY PROJEKTOWANYCH INSTALACJI GRZEWczyCH

×	Centralne ogrzewanie		
	<b>Temperatura zasilania i powrotu [°C]</b>	<b>80</b>	<b>54,8</b>
	<b>Moc całkowita [W]</b>	<b>52242</b>	
	Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych $\Phi_{grz}$ [W]	47912	
	Nie wykorzystane straty ciepła działek [W]	4330	
	<b>Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]</b>	<b>18,5</b>	
	Spadek ciśnienia na trasie krytycznej [kPa]	18,9	
	Opór własny odbiornika krytycznego [kPa]	2	
	Przepływ w źródle [kg/h]	1772,5	
	Długość trasy odb. krytycznego [m]	105,3	
	<b>Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³]</b>	<b>320,5</b>	

### ×

#### Zasilanie nagrzewnic central wentylacyjnych CNW1

	<b>Temperatura zasilania i powrotu [°C]</b>	<b>80</b>	<b>58,4</b>
	<b>Moc całkowita [W]</b>	<b>11902</b>	
	Łączna wydajność pozostałych odbiorników [W]	11000	
	Nie wykorzystane straty ciepła działek [W]	902	
	<b>Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]</b>	<b>19,9</b>	
	Spadek ciśnienia na trasie krytycznej [kPa]	19,9	
	Opór własny odbiornika krytycznego [kPa]	1,4	
	Przepływ w źródle [kg/h]	472	
	Odbiornik krytyczny	OONO CNW1	
	Długość trasy odb. krytycznego [m]	89,7	
	<b>Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³]</b>	<b>29,1</b>	

	<b>Temperatura zasilania i powrotu [°C]</b>	<b>80</b>	<b>58,9</b>
	<b>Moc całkowita [W]</b>	<b>5899</b>	
	Łączna wydajność pozostałych odbiorników [W]	5600	
	Nie wykorzystane straty ciepła działek [W]	299	
	<b>Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]</b>	<b>7,4</b>	
	Spadek ciśnienia na trasie krytycznej [kPa]	7,4	
	Opór własny odbiornika krytycznego [kPa]	0,5	
	Przepływ w źródle [kg/h]	240,3	
	Odbiornik krytyczny	OONO CNW2	
	Długość trasy odb. krytycznego [m]	34,1	
	<b>Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³]</b>	<b>6,6</b>	

CNW2

### CNW3

<b>Temperatura zasilania i powrotu [°C]</b>	<b>80</b>	<b>59,4</b>
<b>Moc całkowita [W]</b>	<b>8359</b>	
Łączna wydajność pozostałych odbiorników [W]	8100	
Nie wykorzystane straty ciepła działek [W]	259	
<b>Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]</b>	<b>7</b>	
Spadek ciśnienia na trasie krytycznej [kPa]	7	
Opór własny odbiornika krytycznego [kPa]	0,9	
Przepływ w źródle [kg/h]	347,6	
Długość trasy odb. krytycznego [m]	25,4	
<b>Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³]</b>	<b>8,6</b>	

### CNW4

<b>Temperatura zasilania i powrotu [°C]</b>	<b>80</b>	<b>58,3</b>
<b>Moc całkowita [W]</b>	<b>11586</b>	
Łączna wydajność pozostałych odbiorników [W]	10700	
Nie wykorzystane straty ciepła działek [W]	886	
<b>Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]</b>	<b>18,5</b>	
Spadek ciśnienia na trasie krytycznej [kPa]	18,8	
Opór własny odbiornika krytycznego [kPa]	1,3	
Przepływ w źródle [kg/h]	459,1	
Długość trasy odb. krytycznego [m]	88,1	
<b>Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³]</b>	<b>28,6</b>	

### CNW5

<b>Temperatura zasilania i powrotu [°C]</b>	<b>80</b>	<b>59</b>
<b>Moc całkowita [W]</b>	<b>8076</b>	
Łączna wydajność pozostałych odbiorników [W]	7700	
Nie wykorzystane straty ciepła działek [W]	376	
<b>Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]</b>	<b>6,9</b>	
Spadek ciśnienia na trasie krytycznej [kPa]	7,2	
Opór własny odbiornika krytycznego [kPa]	0,9	
Przepływ w źródle [kg/h]	330,4	
Długość trasy odb. krytycznego [m]	37,1	
<b>Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³]</b>	<b>12,3</b>	

<b>Temperatura zasilania i powrotu [°C]</b>	<b>80</b>	<b>59,3</b>
<b>Moc całkowita [W]</b>	<b>7140</b>	
Łączna wydajność pozostałych odbiorników [W]	6900	
Niewykorzystane straty ciepła działek [W]	240	
<b>Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]</b>	<b>9,2</b>	
Spadek ciśnienia na trasie krytycznej [kPa]	9,5	
Opór własny odbiornika krytycznego [kPa]	0,6	
Przepływ w źródle [kg/h]	296,1	
Długość trasy odb. krytycznego [m]	27,4	
<b>Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³]</b>	<b>5,7</b>	

## 5. BILANS CIEPLNY

### Straty ciepła budynku

Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$	47761
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V, \text{min}$	49953
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V, \text{inf}$	12539
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$	49953

### Obciążenie cieplne budynku

Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$	97713
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (w skutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi RH$	---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	$\Phi HL$	97713

- kubatura pomieszczeń ogrzewanych
- wskaźnik zapotrzebowania ciepła budynku
- powierzchnia pomieszczeń
- wskaźnik zapotrzebowania ciepła budynku

$$V = 2985 \text{ m}^3$$

$$q = 14 \text{ W/m}^3$$

$$P = 995 \text{ m}^2$$

$$q = 43 \text{ W/m}^2$$

## 6. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI C.O.

W budynku zaprojektowano instalację dwururową wodną, wysokotemperaturową z poziomym rozprawdzeniem przewodów z rozdzielacza znajdującego się w pomieszczeniu kotłowni. Instalacja zostanie wyposażona w armaturę odcinającą i regulacyjną.

Przewody instalacji c.o. zaprojektowano z rur tworzywowych z wkładką aluminiową.

Pomieszczenia będą ogrzewane za pomocą grzejników płytowych zasilanych od dołu lub dolnozasilanych konwektorów zaworowych. W pomieszczeniach sanitariatów projektuje się grzejniki łazienkowe.

Rozmieszczenie poszczególnych grzejników wg rzutów projektu centralnego ogrzewania.

Przewody instalacji c.o. prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku kotłowni.

Doprowadzenie czynnika z kotłowni założono poprzez system rozgałęźny (trójnikowy) w posadzce parteru.

Jako elementy grzejne zaprojektowano:

- grzejniki płytowe,
- grzejniki płytowe z dodatkową powłoką antykorozyjną
- grzejniki łazienkowe
- grzejniki konwektorowe
- nagrzewnice w centralach wentylacyjnych.

## 6.1. Rurowanie instalacji c.o.

Na przewody instalacji c.o. zaprojektowano:

- rury tworzywowe wielowarstwowe z wkładką aluminiową oraz izolacją samogasnącą 10 mm – instalacja centralnego ogrzewania,

Jako armaturę zastosowano:

- zawory grzejnikowe termostaticzne,
- zawory równoważące,
- zawory kulowe,
- automatyczne odpowietrzniki proste,

Armatura – typowa dla Pn 0,6 MPa.

Do wszystkich elementów instalacji, wymagających serwisu, przeglądu, adjustacji, naprawy należy zapewnić odpowiedni dostęp, otwory rewizyjne.

## 6.2. Grzejniki

W pomieszczeniu przeznaczonym na zbiorowy pobyt dzieci oraz osób niepełnosprawnych na grzejnikach centralnego ogrzewania należy umieszczać osłony, ochraniające od bezpośredniego kontaktu z elementem grzejnym.

Pomieszczenia w większości będą ogrzewane przez dolnozasilane profilowane energooszczędne grzejniki kompaktowe z szeregowym połączeniem płyt grzejnika oraz z zaworami termostaticznymi w komplecie.

W pomieszczeniach łazienek projektuje się zastosowanie grzejników łazienkowych z wbudowanym zaworem termostaticznym lub grzejniki płytowe z powłoką antykorozyjną.

Pomieszczenia klas szkolnych będą ogrzewane przez dolnozasilane konwektory zaworowe lub przez dolnozasilane profilowane energooszczędne grzejniki kompaktowe z szeregowym połączeniem płyt grzejnika oraz z zaworami termostaticznymi w komplecie.

Odpowietrzenie instalacji następowało będzie odpowietrznikami ręcznymi umieszczonymi na grzejnikach oraz automatycznymi w najwyższych punktach instalacji.

Wymiary oraz lokalizacja poszczególnych grzejników wg części rysunkowej opracowania.

### 6.3. Prowadzenie przewodów i kompensacja

- przewody czynnika grzewczego prowadzić wg części rysunkowej niniejszego opracowania,
- przewody poziome prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku źródła ciepła (pomieszczenie techniczne),
- przewody poziome prowadzone przy ścianach, powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszonych) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury,
- w przypadku gdy większe średnice przewodów prowadzonych w posadzce oraz miejscach ich krzyżowania nie mieszczą się w warstwie styropianu, należy wykonać bruzdy w podłożu betonowym dla zachowania minimalnego przykrycia rur. Tam, gdzie wysokość wylewki jest mniejsza, zaprawę należy wzmocnić siatką. Gdy niemożliwe jest zapewnienie minimalnego przykrycia rur, przewody należy prowadzić w bruzdach ściennych.
- przewody prowadzone w posadzce zabezpieczyć izolacją (otuliną) PE, a podejścia do grzejników w ścianach rurą osłonową typu „peszel”. Wydłużenia cieplne przewodów prowadzonych podtynkowo oraz w posadzce kompensowane są poprzez izolację termiczną,
- przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji): dla odcinków prostych instalacji powyżej 10m przewidziano wykonanie kompensacji przewodów z zastosowaniem kompensatorów naturalnych typu U, L, Z.
- nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych,
- odcinki pionowe prowadzić w bruzdach ściennych – zasilanie grzejników lub obudować płytą karton-gips dla pionów,

### 6.4. Przejścia rur przez przegrody budowlane

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w sposób zapewniający elastyczność i szczelność. Przejścia przewodów przez stropy i ściany wykonać w rurach stalowych. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrody pionowe,
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałazek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym (np. silikon budowlany) nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczenie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

### 6.5. Przejścia rur przez przegrody o określonej odporności ogniowej

Przejścia przewodów wewnętrznej instalacji przez przegrody o określonej odporności ogniowej wykonać jako przejścia p.poż. (w przepustach ogniochronnych), pamiętając o zachowaniu wymaganej odporności ogniowej ściany czy stropu (zgodnie z opracowaniem Architektury (A)).



## 6.6. Mocowanie przewodów

Rurociągi instalacji należy mocować do konstrukcji nośnych np. w formie podwieszenia lub podparcia. Mocowanie przewodów rurowych musi być zgodne z uznanymi zasadami, a mianowicie tak aby rury:

- mogły się wydłużać,
- nie wpadały w drgania,
- przebiegały równolegle do płaszczyzny podparcia (dostateczna liczba mocowań).

Do mocowania przewodów stosuje się dwa rodzaje podpór:

- ruchome (przesuwne) – umożliwiające przesuwanie się przewodu,
- stałe – unieruchamiające określony punkt przewodu.

Nie lokować podpór w odległości mniejszej niż 0,5 m od kolan i trójników.

Podpory należy umieszczać wg wytycznych producenta rur.

## 6.7. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne

Wszystkie rurociągi stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Po zabezpieczeniu rurociągów antykorozyjnie, przewody należy zaizolować termicznie. Grubości izolacji cieplnej przewodów zasilających i powrotnych instalacji centralnego ogrzewania powinny spełniać wymagania określone w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 201, poz. 1238) i być nie mniejsze niż podano w tabeli poniżej.

l.p	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/m*K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1. 4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów,	½ wymagań z poz. 1 □ 4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1,4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników,	½ wymagań z poz. 1 □ 4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6mm

Po przeliczeniu podane wyżej grubości są wystarczające.

Izolację należy wykonać w miarę możliwości technicznych na całej powierzchni prostych odcinków, kształtek i połączeń przewodów, na całej lub części powierzchni urządzeń zabudowanych na przewodach oraz na przewodach prowadzonych po wierzchu ścian.

Przewody izolować otuliną:

- rury prowadzone natynkowo: z półsztywnej pianki PUR w osłonie z folii PVC – wykonać wg systemowych rozwiązań,
- rury prowadzone w posadzce: z pianki PE w osłonie z folii, do stosowania przy prowadzeniu rur w bruzdach ściennych lub w wylewce podłogowej – wykonać wg systemowych rozwiązań.

**UWAGA: Peszel nie stanowi izolacji rury c.o.**

## 6.8. Płukanie i próby szczelności

Próba szczelności musi być wykonana zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 6: *Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych*”

Przed uruchomieniem instalację istniejącą w szkole należy 3-krotnie przepłukać.

Następnie należy przejść do płukania oraz próby szczelności instalacji nowoprojektowanej.

Instalację po wykonaniu dokładnie 3-krotnie przepłukać. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody” lub z dodatkiem inhibitorów korozji.

Wszystkie odbiory i próby powinny być przeprowadzone przed zakryciem instalacji w całości. Przed próbą ciśnieniową, napełnioną instalację należy poddać obserwacji w celu ujawnienia wszelkich przecieków zewnętrznych. Ujawnione przy obserwacji i w trakcie następnych prób nieszczelności muszą być usuwane. Po uszczelnieniu i braku widocznych przecieków instalację dokładnie odpowietrzyć i przeprowadzić próby ciśnieniowe.

Po około 14 dniach od dnia uruchomienia przeprowadzić czyszczenie wszystkich filtrów. Instalacja do próby ciśnieniowej musi być uprzednio przygotowana:

- należy usunąć wszystkie ujawnione wcześniej nieszczelności,
- badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C,
- należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu. Odłączone elementy należy zastąpić zaślepkami lub np. zaworami odcinającymi.
- przygotowaną do próby instalację należy napełnić wodą i dokładnie odpowietrzyć. Próby szczelności prowadzić zgodnie z COBRTI INSTAL przyjmując ciśnienie próbne równe ciśnieniu robocznemu zwiększone o 2 bary lecz nie mniej niż  $p_{pr} = 0,4 \text{ MPa}$ .
- ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa. W trakcie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia w trakcie próby przecieków należy je usunąć i ponownie wykonać całą próbę od początku.
- po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych (w miarę możliwości) parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych,
- próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.
- z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół,

## 7. OBLICZENIA HYDRAULICZNE I CIEPLNE INSTALACJI

Obliczenie mocy cieplnej potrzebnej na ogrzanie projektowanego obiektu wykonano przy pomocy programu InstalSystem – Instal OZC w oparciu o normę PN-EN 12831:2006 „*Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego*”

Dobór średnic przewodów oraz nastaw wstępnych na zaworach grzejnikowych wykonano przy pomocy programu komputerowego do projektowania dwururowych ogrzewań wodnych InstalSystem – Instal therm HCR, wersja 4.15 aktualizacja bazy programu październik 2015.

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło wykonano dla III strefy wg PN-76/B-03420.

$t_z = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$

Projektowane temperatury wewnętrzne pomieszczeń ustalono zgodnie z normą PN-EN 12831.

Przyjęte temperatury pomieszczeń wraz z zapotrzebowaniem na ciepło, określono na rzutach parteru i I piętra, w części rysunkowej opracowania.

## **8. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI Z.N.**

Instalację ciepła technologicznego projektuje się jako pompową, dwururową, w układzie zamkniętym.

Dla central wentylacyjnych przepływ czynnika grzewczego będzie regulowany przy pomocy trójdrogowego zaworu mieszającego, w który wyposażona jest centrala. Nagrzewnica jest wyposażona w dwa zawory kulowe odcinające, zawór spustowy, odpowietrznik automatyczny oraz zawór równoważący.

Przewidziano zainstalowanie odpowietrzników automatycznych z zaworem odcinającym, umieszczonym na powrocie z nagrzewnicy. Gałązka powrotna powinna być umieszczona powyżej zasilającej w celu zapewnienia odpowiedniego odpowietrzenia. Przewiduje się odpowietrzenie pionów doprowadzających czynnik do central.

### **8.1. Rurowanie instalacji zasilania nagrzewnic**

Całą instalację należy wykonać z rur stalowych. Instalację należy prowadzić zgodnie z opisem umieszczonym na załączonych rysunkach. Instalację z.n. należy w miarę możliwości prowadzić w bruzdach ściennych i pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszanego.

W miejscach krzyżowania się instalacji zasilanie nagrzewnic z instalacją wentylacyjną przewody prowadzić nad przewodami wentylacyjnymi. Podejścia do poszczególnych nagrzewnic wykonać w sposób umożliwiający prowadzenie prac konserwacyjnych.

### **8.2. Prowadzenie przewodów i kompensacja**

Przewody obiegów zasilania nagrzewnic należy prowadzić od rozdzielacza kotłowni pod stropem a następnie naściennie.

- przewody czynnika grzewczego prowadzić wg części rysunkowej niniejszego opracowania,
- przewody poziome prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku źródła ciepła (pomieszczenie kotłowni),
- przewody poziome prowadzone przy ścianach, powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszaniach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury,
- przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji): dla odcinków prostych instalacji powyżej 10m przewidziano wykonanie kompensacji przewodów z zastosowaniem kompensatorów naturalnych typu U, L, Z.
- nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych,
- odcinki pionowe prowadzić w bruzdach ściennych lub obudować płytą karton-gips dla pionów,

### **8.3. Przebiegi rur przez przegrody budowlane**

Patrz punkt 6.4.

## 8.4. Przejścia przez przegrody o określonej odporności ogniowej

Patrz punkt 6.5.

## 8.5. Mocowanie przewodów

Patrz punkt 6.6.

## 8.6. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne

Patrz punkt 6.7.

## 8.7. Płukanie i próby szczelności

Patrz punkt 6.8.

### UWAGI:

**1.** Zawory redukujące przepływ podczas przestoju instalacji zimą powinny zapewniać minimalny przepływ (funkcja przeciwwzamrozeniowa).

**2.** Po wykonaniu instalacji należy ją dokładnie odpowietrzyć i sprawdzić czy wszystkie nagrzewnice są ciepłe oraz czy instalacja pracuje poprawnie.

## 9. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

### Zestawienie rurociągów

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rura wielowarstwowa PeX/Al/PeX w szt. 5m	40 x 3,5	64	m
Rura wielowarstwowa PeX/Al/PeX w zwoju	16 x 2,0	222	m
Rura wielowarstwowa PeX/Al/PeX w zwoju	20 x 2,5	75	m
Rura wielowarstwowa PeX/Al/PeX w zwoju	26 x 3,0	137	m
Rura wielowarstwowa PeX/Al/PeX w zwoju	32 x 3,0	2	m

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rura stal. k=0.15	DN 15	18	m
Rura stal. k=0.15	DN 20	147	m

### Zestawienie zaworów

Produkt	Ilość	Jednostka
Głowica termostatyczna	61	szt.
Zawór równoważący DN15	6	szt.

## Zestawienie grzejników

Symbol pomiesz.	L [mm]	H [mm]	D [mm]
0/1	400	600	61
0/11	1600	600	61
0/11	1300	600	61
0/11	1600	600	61
0/13	700	250	100
0/13	700	250	100
0/13	700	250	100
0/13	500	600	61
0/15	<b>620</b>	<b>1090</b>	<b>102</b>
0/16	<b>470</b>	<b>1090</b>	<b>102</b>
0/17	<b>470</b>	<b>1090</b>	<b>102</b>
0/2	800	600	61
0/2	800	600	61
0/2	1600	600	61
0/2	1600	600	61
0/2	1300	600	61
0/2	1600	600	61
0/2	1600	600	61
0/2	1300	600	61
0/2	1600	600	61
0/3	1200	600	61
0/5	1600	600	61
0/5	1000	600	61
0/5	1600	600	61
0/7	1600	600	61
0/7	1000	600	61
0/7	1600	600	61
0/9	1600	600	61
0/9	1200	600	61
0/9	1600	600	61

Symbol pomiesz.	L [mm]	H [mm]	D [mm]
1/1	1600	600	61
1/1	1000	600	61
1/1	1600	600	61
1/1	1600	600	61
1/1	1000	600	61
1/1	1600	600	61
1/1	1500	210	72
1/1	1600	600	61
1/1	1200	250	100
1/1	1200	250	100
1/10	2000	600	61
1/11	<b>470</b>	<b>1090</b>	<b>102</b>
1/12	<b>470</b>	<b>1470</b>	<b>102</b>
1/13	<b>470</b>	<b>1090</b>	<b>102</b>
1/15	1600	600	61
1/15	1200	600	61
1/15	1600	600	61
1/18	1600	600	61
1/18	1000	600	61
1/18	1600	600	61
1/2	<b>620</b>	<b>1470</b>	<b>102</b>
1/3	<b>470</b>	<b>1090</b>	<b>102</b>
1/4	1600	600	61
1/4	1100	600	61
1/4	1600	600	61
1/6	1600	600	61
1/6	1100	600	61
1/6	1600	600	61
1/8	1300	600	61
1/8	1300	600	61
1/8	1300	600	61

## 10. UWAGI

**Zamawiający i wykonawca ma prawo, w porozumieniu z projektantem, zastosowania urządzeń i wyrobów o nie gorszych parametrach technicznych i użytkowych niż podane w projekcie – wykonawców spełniających zapisy dokumentacji projektowej i STWiORB. Karty katalogowe urządzeń, na podstawie których były dokonywane obliczenia są dostępne w jednostce projektowej.**

- Podczas prac montażowych nie używać otwartego ognia,
- Uzupełnieniem specyfikacji są rysunki wykonawcze.
- Wykonanie i odbiór poszczególnych etapów prac musi być zgodny z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 2” oraz instrukcjami producentów rur i urządzeń.
- Wszystkie elementy użyte do wykonania instalacji winny posiadać stosowne dopuszczenia i być zgodnie z nimi wykorzystane.
- Wszystkie zmiany należy konsultować z jednostką projektową.

Projektant:

.....

**dr inż. Jacek Wiśniewski**

upr. proj. nr 329/89/WŁ,  
379/81/WML, 167/86/WŁ,  
spec. instalacyjno-inżynierska  
w zakresie instalacji sanitarnych,  
bez ograniczeń

Sprawdzający:

.....

**mgr inż. Jakub Mik**

upr. bud. nr LOD/2149/POOS/13  
do proj. bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej